

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP408317624A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08317624 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR BRAKING LINEAR
MOTOR

PUBN-DATE: November 29, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SUZUKI, RYUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
FANUC LTD N/A

APPL-NO: JP07138908

APPL-DATE: May 15, 1995

INT-CL (IPC): H02K041/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the excellent braking characteristics and response by driving a braking mechanism by the magnetic force formed with the driving coil of a linear motor, and generating mechanical friction torque when the linear motor is stopped in an emergency and a power supply becomes off.

CONSTITUTION: When a linear motor is driven, the magnetic body part of a brake shoe 13 is drawn to the side of a slider 11 against the energizing force of a spring 15 by the magnetic force formed with the slider 11. Here, when the linear motor is stopped in an emergency and a power supply

becomes off, the
magnetic force drawing the brake shoe 13 to the slider 11
disappears at the
same time of the dissipation of the driving force by the
interaction with the
magnetic flux of a fixed magnet 21 on the side of a base
20. Then, the brake
shoe 13 comes into contact with a brake pad 22 by the
energizing force of the
spring 15, and the mechanical friction torque is developed.
Thus, the braking
force, which stops the movement of the slider 11 and the a
table 10, is formed.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-317624

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)IntCl.⁵

H 0 2 K 41/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 41/02

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-138908

(22)出願日 平成7年(1995)5月15日

(71)出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72)発明者 鈴木 竜二

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

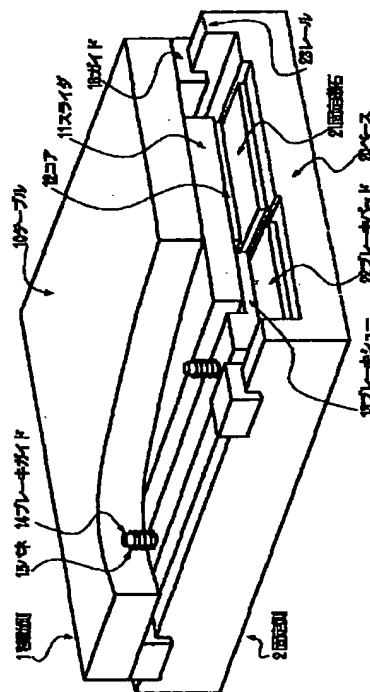
(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54)【発明の名称】 リニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置

(57)【要約】

【目的】 制動特性や応答性の良好なリニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置を提供する。

【構成】 本発明のリニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置は、リニアモータの移動側と固定側との間で機械的な摩擦トルクを発生させ、これによって、リニアモータの制動を行うものであり、駆動用コイルを備えたリニアモータにおいて、駆動コイルの磁力を受け、駆動コイルに対して移動可能に支持される制動部を備えている。そして、この制動部は、駆動コイル側の磁力の減少によって、駆動コイルと相対的に移動する側に接触し、これによって機械的摩擦トルクを発生させて、リニアモータの制動を行う。これによって、制動特性や応答性の良好なリニアモータの制動を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リニアモータを機械的に制動するブレーキ方法において、リニアモータの駆動用コイルにより形成される磁力により、制動機構を駆動することを特徴とするリニアモータのブレーキ方法。

【請求項2】 前記制動機構は、リニアモータの駆動用コイルによる磁力の低下によって、制動を行うことを特徴とする請求項1記載のリニアモータのブレーキ方法。

【請求項3】 駆動用コイルを備えたリニアモータにおいて、前記駆動コイルの磁力を受け、駆動コイルに対して移動可能に支持される制動部を備え、前記制動部は、駆動コイル側の磁力の減少によって制動を開始することを特徴とするリニアモータのブレーキ装置。

【請求項4】 前記制動部は、駆動コイル側の磁力の減少によって、駆動コイルと相対的に移動する側に接触し、機械的摩擦トルクを発生することを特徴とする請求項3記載のリニアモータのブレーキ装置。

【請求項5】 前記制動部は、該制動部を駆動コイル側と反対側に付勢する付勢手段を備えたことを特徴とする請求項4記載のリニアモータのブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リニアモータに関し、特に、移動機構の駆動源として使用するリニアモータを制動するためのブレーキ方法およびブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】工作機械、産業機械あるいはその他の移動機構に使用する駆動源として、リニアモータが知られている。モータの制動は、通常の回転式のモータでは、モータと別のブレーキ機構によって機械的摩擦トルクを発生させたり、あるいはモータ自身または別のモータによって電気的にエネルギーを吸収する電氣的制動（以下、ダイナミックブレーキと呼ぶ）が知られている。

【0003】このような通常の制動方式を軸構成の駆動機構に適用する場合には、モータと連結しているボールネジ等の伝達機構部に、機械的摩擦トルクを発生させるブレーキ機構を設けることができる。

【0004】しかしながら、リニアモータを利用した軸構成の駆動機構では、ボールネジ駆動と異なり移動する伝達機構部がないため、モータ自身の制動を利用するダイナミックブレーキが使用したり、あるいは、別途ブレーキ機構を設けて、リニアモータの駆動状態を監視し、異常検出によってブレーキを作動させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、リニアモータの従来のブレーキ方式では、制動特性や応答性の点で問題点がある。

【0006】例えば、ボールネジ等の伝達機構部を持たないリニアモータにおいて、ダイナミックブレーキによ

って制動を行う場合には、高速移動時における制動距離が長くなり、制動を開始してから停止するまでの距離を多く必要とし、良好な制動特性を得ることができない。また、リニアモータによる駆動機構を垂直軸に適用した場合には、停電時等の電源がオフの状態において、ブレーキは制動作用を奏することができず落下してしまう。この落下を防止するためには、カウンタバランス等の別の機構が必要となる。

【0007】また、ブレーキ機構を、異常検出により作動させる場合には、モータの異常信号を検出して受け取った後にブレーキ動作を開始するため、電氣的な遅れ等が発生し、良好な制動の応答性を得ることができない。この制動の応答性の点は、例えば、高速で駆動する軸機構の場合には電氣的な遅れによって停止するまでの移動距離が長くなり、また、垂直軸の軸機構の場合には落下距離が大きくなる。

【0008】そこで、本発明は前記した従来の問題点を解決して、制動特性や応答性の良好なリニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のリニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置は、リニアモータの移動側と固定側との間で機械的な摩擦トルクを発生させ、これによって、リニアモータの制動を行うものである。

【0010】本出願の第1の発明は、リニアモータを機械的に制動するブレーキ方法において、リニアモータの駆動用コイルにより形成される磁力により、制動機構を駆動することによって、前記目的を達成するものである。そして、この制動機構は、リニアモータの駆動用コイルによる磁力の低下によって、制動を行うことができる。

【0011】また、本出願の第2の発明は、駆動用コイルを備えたリニアモータにおいて、駆動コイルの磁力を受け、駆動コイルに対して移動可能に支持される制動部を備えており、この制動部は、駆動コイル側の磁力の減少によって制動を開始することによって、前記目的を達成するものである。そして、この制動部は、駆動コイル側の磁力の減少によって、駆動コイルと相対的に移動する側に接触し、これによって機械的摩擦トルクを発生させて、制動を行う。

【0012】また、制動部は、該制動部を駆動コイル側と反対側に付勢する付勢手段を備えることができる。

【0013】

【作用】リニアモータの駆動は、リニアモータの駆動コイルに電力を供給して、駆動コイルを励磁させ、その励磁位相を制御することによって行っている。

【0014】このとき、本発明によるブレーキ機構の制動部は、リニアモータの駆動時には、駆動コイルにより発生する駆動用の磁力によって駆動コイル側に吸引され

る。これによって、この制動部は、駆動コイルと相対的に移動する側とは接触せず、離れた状態にあり、摩擦トルクによる制動は行われない。例えば、駆動コイル側が移動する場合には、制動部は固定側と接触しない状態で駆動コイルとともに移動を行う。

【0015】リニアモータの非常停止時や電源が断となった場合には、駆動モータに供給される電力は遮断されたため、駆動モータはその励磁を停止する。駆動モータの励磁が停止することによって、リニアモータの駆動トルクが無くなるとともに、制動部は駆動モータの磁力による吸引力を受けなくなる。そのため、制動部は、駆動コイルと相対的に移動する側と接触して、摩擦トルクによる制動が行われる。このとき、制動部を駆動コイル側と反対側に付勢する付勢手段によって、制動部を駆動コイルと相対的に移動する側に積極的に付勢し、摩擦トルクを発生させることもできる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照しながら詳細に説明する。

【0017】(本発明の一実施例の構成) 図1は、本発明のリニアモータのブレーキ装置の一実施例の構成を説明するための、一部を切り欠いた斜視図である。図1に示すリニアモータは、移動機構の駆動源を構成しており、移動側1が固定側2に対して移動を行う。

【0018】固定側2は、例えば、移動方向に延びたベース20を備え、該ベース20上に複数の固定磁石21が移動方向に配列されている。また、ベース20の一部には、移動側1を移動可能に支持するレール23が、ベース20に対して一体あるいは別個の部材として設けられている。図1に示す例では、レール23はベース20の両側部に長さ方向に沿って形成されている。

【0019】さらに、ベース20上には、ブレーキパッド22が固定磁石21に併設されている。このブレーキパッド22は、後述するリニアモータの移動側1の機構とともに制動機構を構成することができる。なお、ブレーキパッド22の代わりに、ベース20の面自体を用いる構成とすることもできる。

【0020】移動側1は、固定側2に対して移動する部分であり、駆動コイル(図示していない)が設けられたスライダ11を備えている。このスライダ11は、通常のリニアモータにおけるスライダであり、駆動コイルによって形成される磁束と、固定磁石21により形成される空間的に周期的な磁束との相互作用によって、駆動力を受けるものである。なお、この駆動機構については、通常のリニアモータと同様であるので、詳細な機構については省略する。

【0021】なお、このスライダ11には、固定磁石21と対向する側にコア12を設け、磁束密度を向上させることができる。

【0022】移動機構は、スライダ11に取り付けられ

たテーブル10を備えており、固定側2のレール23に対してスライド移動を案内するガイド16が設けられている。このガイド16は、例えば、ベアリング機構を備えた構成とすることができる。

【0023】本発明の制動機構は、移動側1に対して移動可能に取り付けられたブレーキシュー13を備え、前記した固定側2のブレーキパッド22と対向するよう配置されている。また、ブレーキシュー13は、テーブル10側に延びたブレーキガイド14とバネ15とを備え、テーブル10に形成された開口部(図示していない)内に取り付けられている。ブレーキガイド14は、ブレーキシュー13の移動を案内する部材であり、ブレーキパッド22側との対向距離を可変とする方向にブレーキシュー13を案内する。バネ15は、このブレーキシュー13をブレーキパッド22側に付勢する付勢手段であり、ブレーキシュー13にその他の力が作用していない場合には、ブレーキシュー13はブレーキパッド22と接触する。また、このブレーキシュー13は、少なくともその一部を磁性体によって構成し、該磁性体部分がスライダ11と対向する構成している。

【0024】したがって、リニアモータの駆動時においては、リニアモータのスライダ内の駆動コイルは電力が供給されて励磁され、磁束を形成する。この磁束は、移動側1の駆動力を形成するとともに、バネ15の付勢力に抗してブレーキシュー13を引きつけ、ブレーキパッド22との接触を防いでいる。

【0025】一方、リニアモータの制動時においては、リニアモータのスライダ内の駆動コイルへの電力の供給が止まり、励磁が停止する。これによって、ブレーキシュー13は、バネ15の付勢力によってブレーキパッド22との接触し、機械的な摩擦トルクが発生し、制動力が形成される。

【0026】(本発明の一実施例の作用) 次に、本発明のリニアモータの一実施例の作用について、図2、図3を用いて説明する。図2は、リニアモータの駆動時における状態を説明するための断面図であり、図3は、リニアモータの制動時における状態を説明するための断面図である。

【0027】リニアモータの駆動時には、スライダ11に設けられるコイルに対して、電源側から駆動電流が供給され、これによって駆動磁界が形成される。この駆動磁界は、スライダ11と対向してベース20側に設けられた固定磁石21の磁束との間で相互に作用する。そして、この相互作用によって、スライダ11は駆動力を受ける。このとき、テーブル10はレール23およびガイド16によってスライド可能に支持されているため、この駆動力によって図2の前後方向に駆動が行われる。

【0028】このとき、スライダ11で形成され磁力は、ブレーキシュー13の磁性体部分を引きつける。バネ15がブレーキシュー13をブレーキパッド22側に

付勢力する付勢力を、スライダ11による吸引力より小さな強さに設定すると、ブレーキシュー13は、バネ15の付勢力を抗してスライダ11側に引き寄せられる。ブレーキシュー13の案内および移動は、ブレーキガイド14によって行われる。

【0029】したがって、リニアモータの通常の駆動状態において、スライダ11が発生する磁力はバネ15の付勢力より大きい場合、ブレーキシュー13はブレーキパッド22と接触することなく、このブレーキシュー13とブレーキパッド22の制動機構の摩擦トルクによる制動は行われない。

【0030】これに対して、リニアモータの非常停止時や電源がオフとなったときには、スライダ11に設けられるコイルに対して、電源側からの駆動電流の供給はなくなり、スライダ11により駆動磁界の形成はなくなる。

【0031】この駆動磁界の消失によって、ベース20側に設けられた固定磁石21の磁束との間における相互作用はなくなり、駆動力も消失する。

【0032】また、同時に、ブレーキシュー13をスライダ11側に引き付けていた磁力も消失する。そのため、ブレーキシュー13にはバネ15によってブレーキパッド22方向に付勢力が加わっているため、図3に示すように、スライダ11からの磁力が消失したことによって、このバネ15の付勢力によりブレーキパッド22側に押される。

【0033】押されたブレーキシュー13はブレーキパッド22と接触し、機械的摩擦トルクが発生する。この摩擦トルクは、スライダ11およびテーブル10の移動を停止する方向の力として働き、制動力が形成される。

【0034】また、リニアモータの非常停止時や電源がオフとなる以外の場合でも、スライダ11に設けられるコイルに対する駆動電流の減少等によって、発生する磁力が減少し十分な磁力が形成されない場合にも、本発明のブレーキ機構は作動して制動を行う。つまり、ブレーキシュー13は、常にバネ15によってブレーキパッド22側に付勢されており、スライダ11による磁力がバネ15の付勢力より小さい場合には、バネ15の付勢力によってブレーキパッド22側に移動し、制動が行われる。

【0035】したがって、ブレーキシュー13に設けられたバネ15は、ブレーキシュー13をブレーキパッド22側に移動して制動を行う駆動部分であるとともに、リニアモータの磁界状態を検出する検出部も兼ねることになる。

【0036】このブレーキシュー13のブレーキパッド22側への移動は、スライダ11により発生する磁力とバネ15の付勢力との大小関係で決定され、バネ15の付勢力がスライダ11により発生する磁力を超えると直ぐにブレーキシュー13の移動が開始されるため、電気

的遅れは生じない。

【0037】したがって、リニアモータの駆動電流あるいは駆動磁力の変化による制動開始の時点は、バネ15の強さにことによって調節することができる。

【0038】また、リニアモータの始動時、あるいは、制動が行われた後のリニアモータの再起動時においては、スライダ11により発生する磁力は、バネ15の付勢力に抗してブレーキシュー13をブレーキパッド22側からスライダ11側に引き付け、これによって制動状態が解除され、リニアモータの駆動が行われる。

【0039】(実施例の効果) リニアモータの制動を、リニアモータ自身が持つ駆動コイルの磁力を利用しているため、別のブレーキ用コイルを必要としない。

【0040】また、リニアモータの制動を、リニアモータ自身が持つ駆動コイルの磁力を利用し、リニアモータの異常検出のための電氣的機構を用いていないため、電氣的遅れがなく、良好な応答性を得ることができる。

【0041】また、リニアモータを垂直軸に適用した場合には、摩擦トルクによる制動であるため、カウンタバランスを用いることなく保持を行うことができる。

【0042】(変形例) 前記実施例では、固定側を固定磁石とし移動側を駆動コイルとするリニアモータに適用した例を示しているが、固定側を駆動コイルとし移動側を固定磁石とするリニアモータに適用することもできる。

【0043】また、前記実施例では、ブレーキパッドをベース側の固定磁石が配列された面側に設置し、ブレーキシューをベースに対して垂直方向に移動させる構成を示しているが、ブレーキパッドをレール側の壁面に設置し、ブレーキシューをベースに対して横方向に移動させる構成とすることもできる。

【0044】また、前記実施例では、ブレーキシューとブレーキパッドによる制動機構を固定磁石の片側に設ける例を示しているが、両側に設けることもできる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、リニアモータのブレーキ方法およびブレーキ装置において、摩擦トルクによる制動を行って、制動距離を短くして制動特性を向上させ、また、電氣的遅れをなくして良好な応答性を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリニアモータのブレーキ装置の一実施例の構成を説明するための、一部を切り欠いた斜視図である。

【図2】本発明のリニアモータの駆動時における状態を説明するための断面図である。

【図3】本発明のリニアモータの制動時における状態を説明するための断面図である。

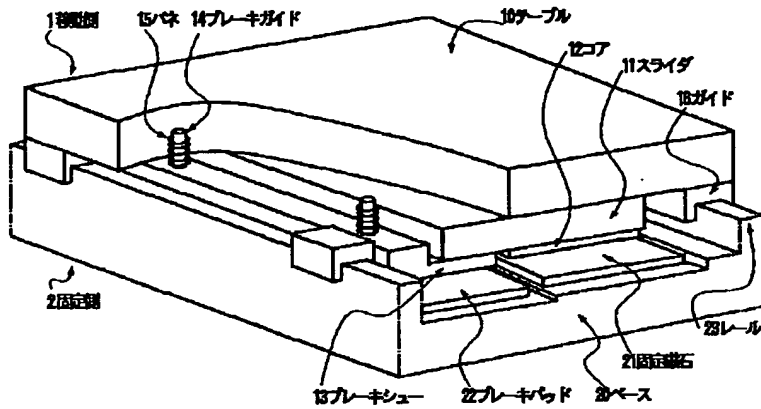
【符号の説明】

1 移動側

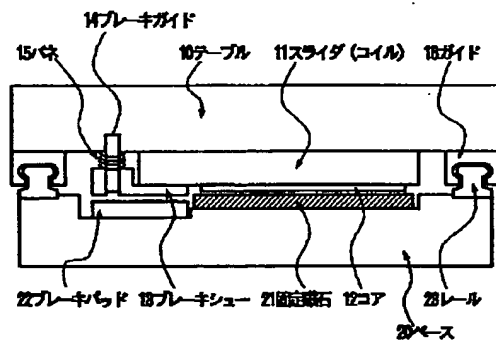
- 2 固定側
- 10 テーブル
- 11 スライダ
- 12 コア
- 13 ブレーキシュー
- 14 ブレーキガイド

- 15 バネ
- 16 ガイド
- 20 ベース
- 21 固定磁石
- 22 ブレーキパッド
- 23 レール

【図1】



【図2】



【図3】

